

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The approach for generating the hydrogen and oxygen which are characterized by making inter-electrode [ two or more ] generate hydrogen and oxygen for a pulse-like current by electrolysis of through and the aqueous electrolytic solution in the aqueous electrolytic solution

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-12773

(43)公開日 平成11年(1999)1月19日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

C 2 5 B    1/04  
15/02

識別記号

302

FI

C 2 5 B    1/04  
15/02

302

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平9-167258

(22) 出願目

平成9年(1997)6月24日

(71)出願人 596070283

阿部 拓磨

千葉県市川市八幡6-32-7

(72)発明者 ドーサン ペトロビック

オーストラリア国, ニュー サウス ウェ  
ールズ, アンフィールド, バーウッド  
ロード 1/96

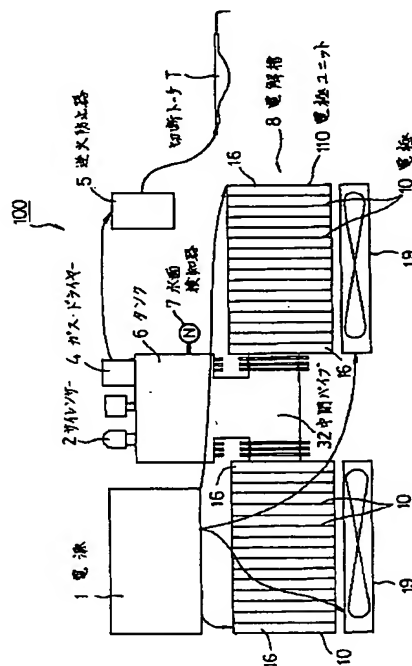
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 水素と酸素を発生させるための方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 スラッジの発生を防止し、安定して確実に水素と酸素を発生させる。

【解決手段】 電解槽 8 に一方向のパルス状電圧を供給し、これに対応して電解槽 8 を通して一方向のパルス状電流を生成する。このように、パルス状の電流を電解槽 8 に加えれば、加えないときに電気分解において通常発生し、しかも時間が経つにつれて積もって電極 10 間に短絡を引き起こし、装置の寿命を減ずることになる金属スラッジの生成を抑制することができ、電極 10 の摩耗を抑止することが可能になる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水性電解液中において複数の電極間にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解によって水素と酸素を発生させることを特徴とする水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項2】 電流の方向は一方であり、しかも作動開始時には、電圧を下げて電流を供給するようにパルス制御された電源を用いることを特徴とする請求項1記載の水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項3】 電気分解による水素と酸素の生成において、冷却剤と無復帰バルブを用いて逆火を防止することを特徴とする請求項1または請求項2記載の水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項4】 水性電解液を収容しかつ水性電解液に電流を加えるための複数の電極が設けられた電解槽と、前記電流をパルス状電流として生成する手段が設けられた電源を備え、水性電解液中にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解により水素と酸素を発生させるように構成したことを特徴とする水素と酸素を発生させるための装置。

【請求項5】 前記電解槽が、間隔を置いて横方向に設置された前記電極によって形成される壁によって分割された長手方向に延びる一連の小室からなり、さらに前記電極に、水性電解液が前記小室を通して流れかつその水性電解液に電流が流された際に発生する水素と酸素を取り出せるように開口部を設けたことを特徴とする請求項4記載の水素と酸素を発生させるための装置。

【請求項6】 前記電解槽が、水性電解液を収容するためのタンクを含んでおり、そのタンクは前記小室の内部と連通しておりかつ発生した水素と酸素とがタンクの中に入り、そのタンク内の水素と酸素の圧力の影響でタンクから小室への電解液の流入を引き起こすようになっており、そのタンク内の電解液は1.5バールを超えないような圧力に加圧されていることを特徴とする請求項4または請求項5記載の水素と酸素を発生させるための装置。

【請求項7】 発生した水素と酸素が、前記電解槽から逆火防止器を通して出口に至るように構成されたことを特徴とする請求項4、5または請求項6記載の水素と酸素を発生させるための装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、水から水素と酸素を効率的に発生させることが可能な水素と酸素を発生させるための方法および装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 米国特許第4,081,656号明細書には、水性電解液の電気分解により水素と酸素を発生させる方法および装置に係る発明が記載されている。この発明のように、燃焼可能な混合ガスとして使うために前記手段に

よって水素と酸素を発生させることは、容器に入れたガスを使うことに比べて利点がある。そして、この発生装置は、比較的持ち運びに便利に製作することができ、しかも混合ガスを作るための基材、すなわち水は大抵の場所ですぐに手に入る点でも有利である。

## 【0003】

【発明解決しようとする課題】 しかしながら、前記のように燃焼可能な混合ガスとして使うために水素と酸素を発生させる従来の装置は広範に利用されているわけではない。その理由としては、電気分解を起こす目的で水に電流を流すために使用される電極は腐食し、金属スラッジその他の沈殿物を生じることがあり、装置内において短絡を引き起こすおそれがある、そのため装置の寿命と、その作動の信頼性が満足できる水準に達していない技術であるからと考えられる。

【0004】 本発明の目的は、前記従来の問題を解決することができ、前記スラッジの発生を防止し、安定して確実に水素と酸素を発生させることができる水素と酸素を発生させるための方法および装置を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するため、本発明の水素と酸素を発生させるための方法は、電解液中にパルス状の電流を通して電気分解を行わせることを特徴とし、水性電解液の電気分解によって水素と酸素を発生させる方法であって、水性電解液としては持ち運びできる水から生成できる。この方法によって、電解液中のスラッジの発生を回避ないし抑制することができる。前記パルス状の電流の方向は一方であり、作動開始時には、電圧を下げて電流を供給するのが望ましい。

【0006】 また本発明の水素と酸素を発生させるための装置は、水性電解液を収容しかつ水性電解液に電流を加えるための電極が備えられた電解槽と、前記電流をパルス状電流として供給するための電源とからなることを特徴とし、この装置によって、前記方法を実施することによって、水性電解液の電気分解により水素と酸素を発生させることができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の請求項1に記載の発明は、水性電解液中において複数の電極間にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解によって水素と酸素を発生させることを特徴とし、この方法によって、水などの電解液中に電極からの金属スラッジの発生を回避ないし抑制することができ、長期にわたって安定してかつ効率的に水素、酸素を発生させることができる。

【0008】 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、電流の方向は一方であり、しかも作動開始時には、電圧を下げて電流を供給するようにパルス制御された電源を用いることによってより効果的である。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、電気分解による水素と酸素の生成において、冷却剤と無復帰バルブを用いて逆火を防止することによって、安全性を高めることができる。

【0010】請求項4に記載の発明は、水性電解液を収容しかつ水性電解液に電流を加えるための電極が設けられた電解槽と、前記電流をパルス状電流として生成する手段が設けられた電源を備え、水性電解液中にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解により水素と酸素を発生させるように構成したことを特徴とし、この構成によって、前記方法を用いて、水などの電解液中において電極からの金属スラッジの発生を回避ないし抑制することができ、長期にわたって安定してかつ効率的に水素、酸素を発生させることができる。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、電解槽が、間隔を置いて横方向に設置された複数の電極によって形成される壁によって分割された長手方向に延びる一連の小室からなり、さらに前記電極に、水性電解液が前記小室を通して流れかつその水性電解液に電流が流された際に発生する水素と酸素を取り出せるように開口部を設けたことを特徴とし、電解槽内において水性電解液の流動が生じて電気分解が効率的に行われ、発生する水素と酸素を容易に外部に取り出すことができる。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項4または請求項5に記載の発明において、電解槽が、水性電解液を収容するためのタンクを含んでおり、そのタンクは小室の内部と連通しておりかつ発生した水素と酸素とがタンクの中に入り、そのタンク内の水素と酸素の圧力の影響でタンクから小室への電解液の流入を引き起こすようになっており、そのタンク内の電解液は1.5バールを超えないような圧力に加圧されていることを特徴とし、タンクは小室の内部と連通しており、かつ発生した水素と酸素とがタンクの中に入り、そのタンク内の水素と酸素の圧力の影響でタンクから小室への電解液の流入を引き起こす。そして、そのタンク内の電解液を1.5バールを超えないような低圧に加圧することによって、電解槽の電極間の電流が流れる抵抗を最小化することにより、効率的にガスが生成される。

【0013】請求項7に記載の発明は、請求項4、5または請求項6に記載の発明において、発生した水素と酸素が、前記電解槽から逆火防止器を通して出口に至るように構成されたことを特徴とし、逆火防止器によって出口までの通路において逆火が生じた際に閉鎖することが可能になって安全性が高まる。

【0014】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明の一実施形態を説明するための概略構成図であり、図1において、装置100は電解槽

8を含んでおり、電解槽8はその中に入っている水性電解液を電気分解するためのものである。電源1は、電解槽8とその電解槽8を冷却するための冷却ファン19とに電力を供給するために接続されている。水面検知器7が設けられているタンク6が電解槽8に設けられており、電解槽8において後述するようにして生成された可燃混合ガスは、タンク6へ、そしてタンク6からタンク6に取り付けられているガス・ドライヤー4と逆火防止器5とを経由して、本例では溶接、切断などのために用いられる炎を生成するために、混合ガスが燃やされる切断トーチTに導かれる。

【0016】電解槽8は、2つの電極ユニット110にて構成されており、その一方の部分的構成を図3、図4に示す。これらの電極ユニット110は、複数の電極10からなる横方向に延びる概ね円筒型アセンブリー状に形成されており、図1に示すように、両電極ユニット110は互いに内端部が向いあう関係で中間パイプ32にボルトなどによって止められている。そして各電極ユニット110は電極10をその間に挟んだ2枚の端面フランジ16を有している。電極10は、各々中間パイプ32と繋がった3つの開口22、24、26を有している(図4参照)。電解槽8中の最も外側にそれぞれ配設された電極10は開口22、24、26が開けられておらず、電解槽8の閉じられた両側端を形成している。

【0017】図3、図4において、電極ユニット110を形成する電極10は、概ね平板の8角形をなし、電極ユニット110の中心軸線110aに対し横方向に広がるように配置されている。各電極10は、各電極ユニット110に同軸状に配置された環状のガスケット12を介して僅かな間隔で平行に保持されている。ガスケット12は、中心軸線110a方向には比較的薄く(2.8~3.2mm)、それゆえ電極10間の隙間が比較的狭い状態になっている。

【0018】各電極ユニット110は前記のように両側に端面フランジ16が設けられており、一方の端面フランジ16のみが、図3、図4に示すように、各電極ユニット110の両端面フランジ16と、最も外側の電極10と最も外側の端面フランジ16との間だけに挟まれている概ね平板状のベークライト製の絶縁板14を貫いて長く延びているスタッド18により、同軸整列関係に保たれている(図3参照)。図示していないが、生成ガスの量によって、例えば電気分解小室全体を通して100枚ないし190枚の電極10とガスケット12とが配置される。

【0019】各電極ユニット110の板状の電極10間において一連の浅い円筒状をなす小室28は、半径方向の内径を各ガスケット12で仕切られ、しかも組立状態における長手軸方向が隣接する電極10において互に向かい合った横方向の板面で仕切られている。ガスケット12の外径は、中心軸線110aに対し横方向に電極10の径よりいくらか小さく、それゆえ電極10は径方向にガスケット12よりも外に出ており、その出ている部位に向けて空気を吹き

付けるように配置された冷却ファン19に対して電極10の冷却を容易にするための冷却フィンを形成する。

【0020】各電極ユニット110内の小室28は、各電極10内の各一組の開口22、24、26によって互いに連通している。このうち2つの開口22、26は各ガスケット12の内周に隣接しており、中央の開口24は中心軸線110a上に位置している。最も内側の端面フランジ16は、電極ユニット110内の電解液が中間パイプ32と往き来できるように、開口22、24、26と同様な開口を有している。

【0021】実使用に際して、電解槽8は水平に据えられ、開口22は垂直方向に最も高い位置に、また開口26は垂直方向に最も低い位置に配置される。電極ユニット110の内端では、小室28は、電極ユニット110の電極10における開口22、24、26を通して、中間パイプ32に連通している。

【0022】図5において、タンク6は、電極ユニット110間において、概ね水平方向に延びている中間パイプ32から垂直に立ったパイプ120によって支持されている。パイプ120は、中間パイプ32の内側で開口し、かつその上端はタンク6の下面で閉鎖され、その閉鎖部分においてパイプ120が溶接などの手段によって固定されている。

【0023】管36はパイプ120内に配置され、タンク6の基底の開口を通して垂直に上方に延び、タンク6の底から満水レベルのマーカの上方まで延びている。管36の下端はタンク6の底面から下に延びてパイプ120内で終わっている。内パイプ39は中間パイプ32内から上に延びてタンク6内に入っている。この内パイプ39は、水溶液が中間パイプ32から内パイプ39の孔40を通してタンク6に流れ込むことができるようにしており、その結果、水溶液は逆に流れて小室28で循環使用できるようにしている。前記構成の装置100において発生したガスをタンク6から取り出すために蓋122に設けられた出口開口47を除いて、タンク6は使用中は基本的に閉鎖されている。

【0024】電源1の詳細構成を図2に示すが、電源1は、制御部190の制御電子部9、接触器17、ブリッジ整流器11、2つの電子制御スイッチ21からなっている。電源1は、活回線L1、L2、L3と中立線Nを有する3相交流電源から取っている。接触器17は線L1、L2に繋がれ、制御電子部9の制御によって作動し、両線を選択的にブリッジ整流器11の入力部に連結している。両スイッチ21は、その片側が各々中立線Nおよびブリッジ整流器11の1つと連結し、反対側では互いに連結し合い、そして両者は一方の電解槽8における最も外側の電極10の1つに連結されている。他方の電解槽8の最も外側の電極にはブリッジ整流器11の反対側の出力部が連結されている。

【0025】装置100を稼働させるために、タンク6は電解槽8と同様に、部分的に電解液で満たされている。

電解液は、触媒としてNaOH、KOHを添加した蒸留水、携帯用の水など適当な水性電解液の何れでもよい。

【0026】このように、電解槽8は十分に電解液で満たされ、またタンク6は部分的に電解液で満たされる。電源1の接触器17のスイッチ21を入れると稼働開始となり、線L1、L2はブリッジ整流器11と接続され、ブリッジ整流器11と中立線Nからの整流された直流電圧が、電流センサー3を経由して電解槽8の最も外側の電極10に、また電解槽8中の電解液を経由して全電極10に、それぞれ中立線Nのスイッチ21に制御されるようにして加えられる。本例によれば、このスイッチ21は制御電子部9に制御されて、電解槽8に一方方向のパルス状電圧を供給し、これに対応して電解槽8を通して一方方向のパルス状電流を生成する。

【0027】所定時間、例えば1ないし2秒経過後、中立線Nにおけるスイッチ21は開放され、ブリッジ整流器11に接続されているスイッチ21が閉じられ、ブリッジ整流器11に電源1からの交流電圧が加えられる。その電圧は、例えば380ないし415ボルトである。次に、スイッチ21が、このパルス状の直流電圧を、電流センサー3を経由して電解槽8に対してより高い値で加えるように制御し、その結果、この電圧に対応して一方方向の電流が電解槽8を通して流れる。作動は、このより高い電圧を加えながら続けられる。

【0028】パルス状の電流を電解槽8に加えれば、加えないときに電気分解において通常発生し、しかも時間が経つにつれて積もって電極10間に短絡を引き起こし、装置の寿命を減ずることになる金属スラッジの生成を抑制することができ、電極10の摩耗を抑止することが判った。

【0029】また、最初に低電圧を掛けて始動する方法も装置の信頼性の改善に寄与する。そしてパルス状の電圧または電流の周波数は50Hzから300Hzの領域、例えば100Hzにあれば十分なことが判った。パルス/ブレイク比は例えば1/4ないし1/2でよい。

【0030】電解槽8を通して電流が流れた結果として、電解液の水成分の電気分解による解離が生じ、(この場合には)互いに混じりあった酸素と水素が化学式通りの量に生成される。発生したガスは電解槽8の小室28から電極10の上部開口22を通して中間パイプ32に流れ、そこから内パイプ39、次いで管36を経てタンク6の上部天井の下に流れ込み、ガス・ドライヤー4を通して外部に取り出せるようになっている。

【0031】先に述べたようにタンク6は基本的に閉鎖されているので、タンク6内ではガス圧が上昇する結果となり、電解液を内パイプ39の孔40を通して下向きに小室28に流し込むことになる。この電解液の下向きの循環に加えて、電解槽8の上向きの循環も起こる。小室28内で発生したガスは、ガスと電解液のエマルジョンを形成しやすく、ガスがこのエマルジョンの中で管36を流れ上

り、電解液の一部と一緒に運ぶこととなる。このように作動が続く中で、ガスと電解液はあるときは上向きにタンク6内に流れ、またあるときはタンク6から管36、そして小室28へと流れる。これら2つの流れは周期的に起こる傾向にあり、概して、電解槽8を通しての電解液の効果的な循環をもたらすこととなる。電源1は電極ユニット110内の外側の電極10など、任意の部位に接続してよい。タンク6上面の出口開口47はガス・ドライヤー4に連通している。

【0032】ガス・ドライヤー4の詳細を図6、図7に示すが、ガス・ドライヤー4は、下部開口60を有する円筒状の実質的に閉鎖された容器142からなっており、下部開口60はタンク6の内部と連通しており、かつ容器142の底面146から垂直に上向きに延びた管144の内側とも連通している。円筒状のピストン148は、ピストン148の一端から同軸的に延び、他端の一寸前で終わる細長い円筒状の内腔150を有している。ピストン148は管144上に搭載されており、管144はピストン148の内腔150の中に延びている。ガス圧がない場合には内腔150の内側端は、管60の上端上に止まって、この上端部を実質的に閉鎖している。

【0033】ピストン148中の内腔150の内側表面と管144の外側表面との間には間隙があり、またピストン148は、その外側表面から内腔150と連通するように概ね半径線上に内側に延びる側開口62を有している。

【0034】したがって、タンク6内で開放されたガスは出口開口47を通過して上側に抜け、管144に至り、ピストン148の内腔150の上端面に当たって、ピストン148を上向きに押し上げ、管144の上端部を出てピストン148の内腔150に達し、側開口62を経て外側すなわち室147の内部に至る。その後、ガスは室147内で側面出口66の前部に設けられた内壁70の回りを通る。内壁70は、液体が側面出口66を通過するのを防止する働きを助け、ガスだけが通過するようにする。さらに、ガスは側面出口66を通過してガス・ドライヤー4を出る。管144が入ってくる時のガスに含まれていた湿気は、管144の上端と側開口62の間における管144の外周面と内腔150の内周面との間で比較的制限された環状空間における比較的高速のガス流の影響で、ガス・ドライヤー4内で凝縮を引き起こす。

【0035】ガス・ドライヤー4の側面出口66は、図9に示す逆火防止器5の入口と連通している。逆火防止器5は細長い直立円筒構造160の形をしており、両端は端壁157、158により閉じられ、横方向の隔壁152、154、156により上部室101、下部室78、および上部室101と下部室78との間にあって、互いに上下に重なる上方中間室98と下方中間室102に仕切られている。下部室78は液体冷却剤86で満たされ、下方中間室102は液体冷却剤86で部分的に満たされている。ガスは逆火防止器5の底部から入口パイプ80を経由して逆火防止器5内に入り、チェッ

クバルブ82を経て下部室78に入る。その後、ガスは、下部室78と下方中間室102の間の隔壁152に設けられた開口84を通過して下方中間室102内の液体冷却剤86を通過して、下方中間室102の上部に至る。さらにガスは、下方中間室102の上部を通り、隔壁154の開口88を経て上方中間室98に入る。ガスは、上方中間室98からバルブ90を通過して上部室101に至り、切断トーチTに繋がる出口パイプ96を通過して逆火防止器5から流出する。

【0036】万一、炎が切断トーチTから逆流して出口パイプ96を経て逆火防止器5に入る場合には、各室98、101、102で火のついたガスは、すべて液体冷却剤86中で消されることになる。

【0037】上部室101と上方中間室98に設けられたバルブ90は正常時には開いているが、ガス着火によって上部室101内の圧力が上昇した場合には、開口88を閉じて出口パイプ96への流出を防ぐようになっている。逆火防止器5は、この逆火防止器5から切断トーチTまでのパイプの乾燥、清掃を混乱なく可能とする。また間違ってもオペレーターが逆火防止器5に液体冷却剤86を満たしていない場合、炎がタンク6へ戻っていくのを防ぎ、タンク6での逆火を防止する。

【0038】タンク6は図8に示すようなサイレンサー2を有している。サイレンサー2は、直立中空円筒状の外側ケーシング160とその中に入っている同軸の内側ケーシング162とからなり、内側ケーシング162の外表面は外側ケーシング160の内表面から幾らか隔たっている。両ケーシング160、162は、その両端をそれぞれ横壁165、166で閉ざされている。逆さに伏せたカップ状エレメント164が、サイレンサー2の上端で横壁166にボルト116で固定されており、このボルト116はカップ状エレメント164の横壁164aに形成された中央開口164bを通り、かつ環状スペーサー168を通過して横壁166のタップねじ中央孔166aに入っている。カップ状エレメント164には円筒状スカート部164cが、外側ケーシング160の上部の周囲に間隔を保って、横壁164aから垂下している。内側ケーシング162内に同軸的に安全バルブ104が設けられて横壁165に固定されている。

【0039】サイレンサー2は、図1に示すように、タンク6の上部に組み付けられ、そして安全バルブ104が横壁165の開口112を経てタンク6内のガス圧に曝されるようになっている。例えば、逆火などによってタンク6内の圧力が高い場合には、安全バルブ104は開いて、内側ケーシング162の側開口162aと横壁166の開口170を通過してガスが流入できるようになる。カップ状エレメント164は、このような状態下でタンク6からサイレンサー2を経由して出てくる可能性のある電解液の外部拡散を防止する。特に開口170を経由しての横壁166からの電解液の外部への流れは上向きなので、流出してきた電解液は逆さに伏せたカップ状エレメント164によって、ケーシング160の外側壁に沿って下向きに方向を変えること

になる。

【0040】このようにして装置100によって生成された水素と酸素の化学式通りの混合物は、先に述べた米国特許第4,081,656号明細書に記載されている通り、特に溶接または切断トーチとして有用である。

【0041】この装置100は図2に示す制御部190によって任意に制御することができる。制御部190に組み込まれた制御電子部9はユーザー・インターフェース、ガス発生器のモニタリングと制御が可能である。このように制御電子部9は、電源状態、電流、温度、タンク水レベル、タンク内圧力などの感知機能およびスイッチ・オン/オフ、あるいは装置内のスイッチのすべての切り替えなどを含んで、ファン19とアラーム191を制御する機能を遂行することができる。

【0042】制御電子部9は、連続的電流パルス・レベルを規定の値まで調整し、またスイッチを入れた後で、前記のように最初に低電圧を掛けて始動する、いわゆるソフト・スタートを実行するために徐々に電流を規定値まで上げる制御も行う。

【0043】アラーム191において、「電子部故障」「無電流」「過電流」「温度オーバー」「低水位」などの緊急状態の表示を行うようにしてもよい。また前記状態になった場合には自動的にスイッチを切るようにしてもよい。

【0044】装置100が効率的に稼動するように、制御電子部9は適切なパルス/ブレイク比を設定する。

【0045】前記構成は、オーバーヒートの傾向を最少化し、電極10での晶出の拡大を制限するように、電解槽8を通して電解液を多かれ少なかれ継続的に循環させる利点を有している。電極10を継続的に被浴させ湿らせているため、非電解性結晶成分が電極10の表面上に沈積することを防ぐことができる。もし、そのようにしなければ、この結晶は次第に電極10を摩滅して金属スラッジを生成する。この観点から、スラッジ形成の最少化は、前記構成から導かれる重要な利点である。

【0046】装置100は、タンク6内のガスが大気圧よりも、1.5バール以下の比較的低い圧力下の状態で運転される。これによって電極10間の電気抵抗が最小化されるため、ガスの効率的な生成を助長する。圧力が1.5バールよりも高いと、電極10間により多くの気泡を生じさせて電気抵抗が高くなる。この圧力は、圧力スイッチなどによって1.5バールでカット・オフすることによって制御することができ、そして圧力が1.5バールに達すると、圧力スイッチが開放されて電極10への電流が止められるような構成にすることができる。

【0047】電解液とガスの循環は、電解槽8の各小室28内で暴露されている電極サイズと電極10の開口22、24、26の寸法との間の比による影響を受ける。単に開口22、24、26の寸法を変えるだけで、望ましい循環速度を選択することができる。

【0048】240ボルト三相電源で運転される本例においては、小室28内の各電極10における暴露面積は直径164mmで3つの開口22、24、26が以下のような間隔で垂直に配置されている。

(a) 上部開口22と中央開口24の距離：77mm、

(b) 中央開口24と下部開口26の距離：78mm、

そして、これらの開口の直径は、上部開口22：10mm、中央穴24：8mm、下部開口26：8mmである。

【0049】ガスケット12の厚さで設定される電極10間の間隔は2.6mmから3.2mmの間にある。例えば、電極10はステンレス鋼あるいはニッケルメッキの軟鋼で形成され、ガスケット12はPTFE(商品名テフロン)絶縁材で形成することができる。

【0050】代表的構造による実験では、電解槽8を通して流れる電流は、制御電子部9による制御により、要求されるガス生成量を変えるために10アンペアから35アンペア(平均値)に変動した。そして電解槽8は合計190枚の電極10を備えたものである。一般的には電極数は100枚から190枚の間にあり、必要とするガス生成量によって適宜設定することになる。

【0051】前記実施形態の構成において、ここに開示したすべての新しい特徴およびその特徴の組み合わせを含む本発明の精神と範囲を逸脱することなく、多くの修正、変化が行われ得るものである。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の水素と酸素を発生させるための方法および装置によれば、コスト低減、容易な取り扱い性、広範囲な工業適用性、連続的ガス生成、持ち運びやすさ、全自動操作、水を容易に活用することが可能であること、環境保護に貢献する水素/酸素混合気体の非汚染特性、軽比重の生成されたガスにより、使用するのに比較的非爆発性で安全であるなど、水素と酸素を発生させる方法および装置として実用的な効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を説明するための電気分解による水素と酸素との燃焼混合気を形成するための装置の構成図である。

【図2】図1の装置の電源部におけるコントローラ線図である。

【図3】図1の装置の電解槽における一部の正面図である。

【図4】図3に示されている部分の側面図である。

【図5】図1の装置のタンクのパイプ部分を含む断面図である。

【図6】図1の装置のガス・ドライヤーの縦断面図である。

【図7】図6のガス・ドライヤーの横断面図である。

【図8】図1の装置のサイレンサー(リリース・バルブ)の断面図である。



(7)

特開平11-12773

11

12

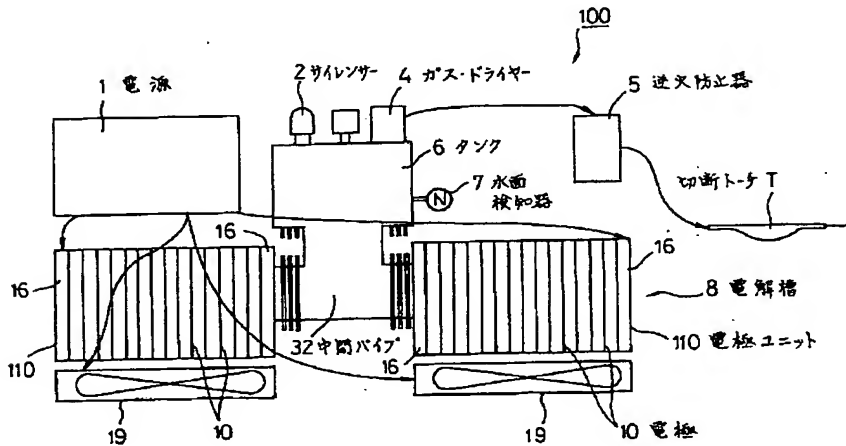
【図9】図1の逆火防止器の断面図である。

【符号の説明】

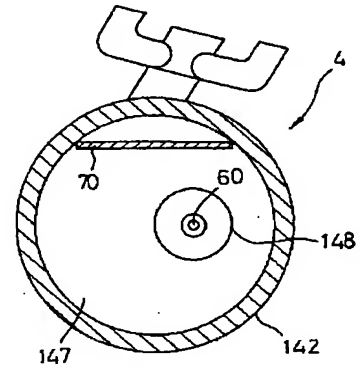
1…電源、 2…サイレンサー、 3…電流センサー、  
4…ガス・ドライヤー、 5…逆火防止器、 6…タ  
ンク、 7…水面検出器、 8…電解槽、 9…制御電\*

\*子部、 10…電極、 11…ブリッジ整流器、 17…接触  
器、 19…冷却ファン、 21…スイッチ、 22, 24, 26  
…開口、 28…小室、 32…中間パイプ、 110…電極ユ  
ニット、 190…制御部、 86…液体冷却剤、 T…切  
断トーチ。

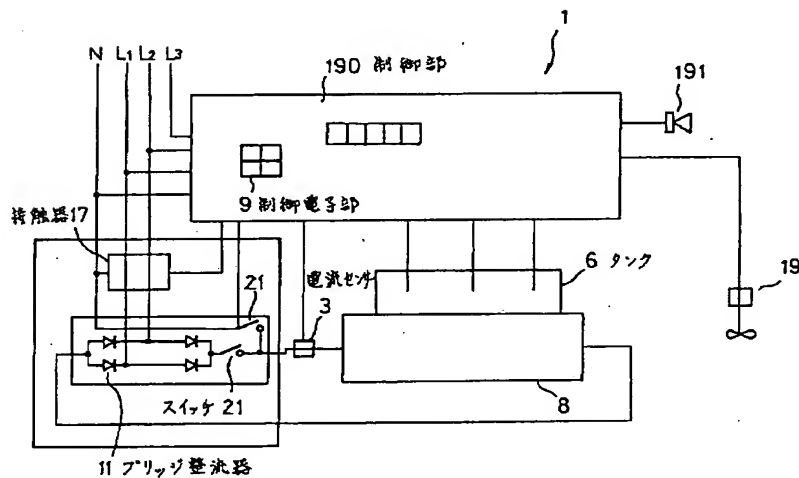
【図1】



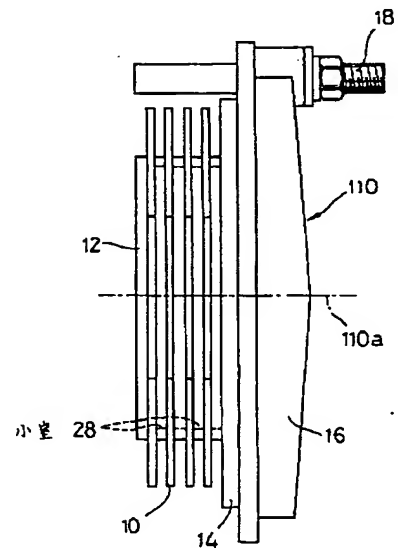
【図7】



【図2】

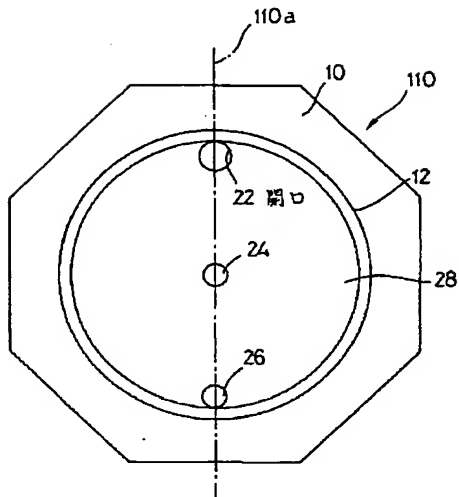


【図3】

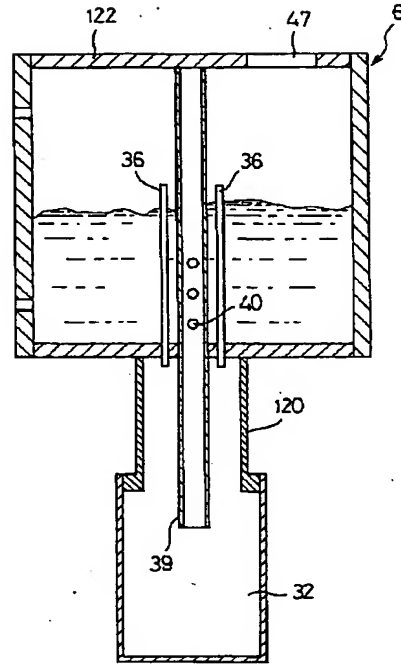




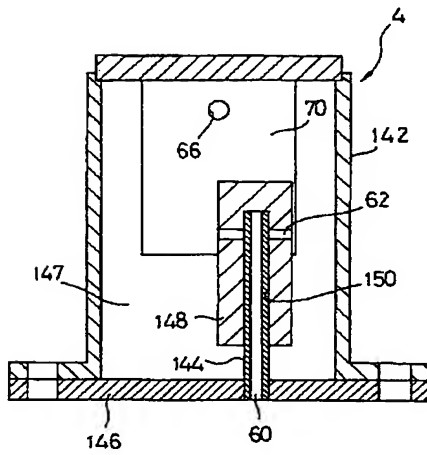
【図4】



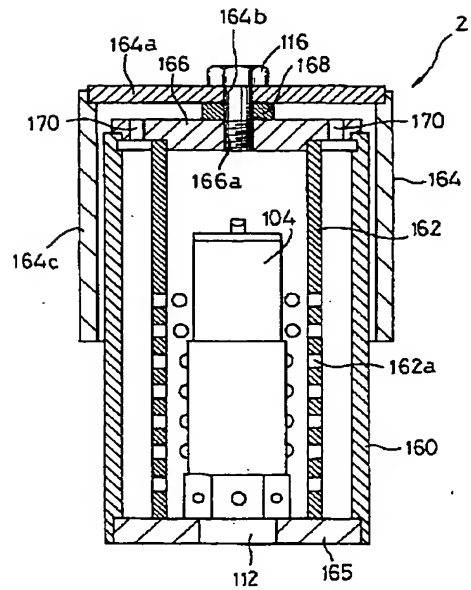
【図5】



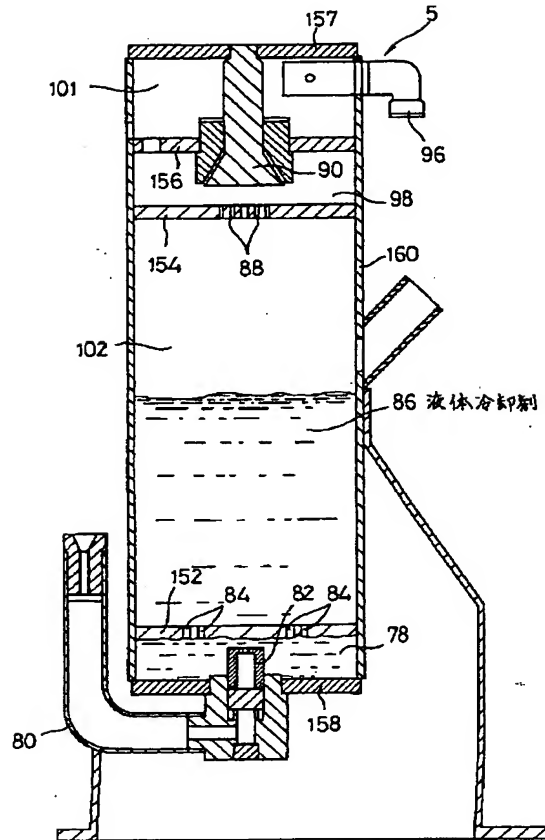
【図6】



【図8】



【図9】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 3 部門第 4 区分  
 【発行日】平成 14 年 4 月 2 日 (2002. 4. 2)

【公開番号】特開平 11-12773  
 【公開日】平成 11 年 1 月 19 日 (1999. 1. 19)  
 【年通号数】公開特許公報 11-128  
 【出願番号】特願平 9-167258  
 【国際特許分類第 7 版】

C12N 15/09 ZNA  
 1/19  
 9/10  
 C12P 19/18  
 //(C12N 15/09 ZNA  
 C12R 1:645 )  
 (C12N 1/19  
 C12R 1:72 )  
 (C12N 9/10  
 C12R 1:72 )  
 C25B 1/04  
 15/02 302

【F I】

C12N 15/00 ZNA A  
 1/19  
 9/10  
 C12P 19/18

【手続補正書】

【提出日】平成 13 年 11 月 19 日 (2001. 11. 19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水性電解液中において複数の電極間にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解によって水素と酸素を発生させることを特徴とする水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項 2】 電流の方向は一方向であり、しかも作動開始時には、電圧を下げて電流を供給するようにパルス制御された電源を用いることを特徴とする請求項 1 記載の水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項 3】 電気分解による水素と酸素の生成において、冷却剤と無復帰バルブを用いて逆火を防止することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の水素と酸素を発生させるための方法。

【請求項 4】 水性電解液を収容しかつ水性電解液に電流を加えるための複数の電極が設けられた電解槽と、前

記電流をパルス状電流として生成する手段が設けられた電源を備え、水性電解液中にパルス状の電流を通し、水性電解液の電気分解により水素と酸素を発生させるように構成したことを特徴とする水素と酸素を発生させるための装置。

【請求項 5】 前記電解槽が、間隔を置いて横方向に設置された前記電極によって形成される壁によって分割された長手方向に延びる一連の小室からなり、さらに前記電極に、水性電解液が前記小室を通して流れかつその水性電解液に電流が流された際に発生する水素と酸素を取り出せるように開口部を設けたことを特徴とする請求項 4 記載の水素と酸素を発生させるための装置。

【請求項 6】 発生した水素と酸素が、前記電解槽から逆火防止器を通して出口に至るように構成されたことを特徴とする請求項 4 または請求項 5 記載の水素と酸素を発生させるための装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項4または請求項5に記載の発明において、発生した水素と酸素が、前記電解槽から逆火防止器を通して出口に至るよう構成されたことを特徴とし、逆火防止器によって出口

までの通路において逆火が生じた際に閉鎖することが可能になって安全性が高まる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】削除

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**